

SURFACE MOUNT TYPE LIGHT EMITTING DIODE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

Patent Number: JP2002314148

Publication date: 2002-10-25

Inventor(s): KOIKE AKIRA

Applicant(s): CITIZEN ELECTRONICS CO LTD

Requested Patent:  JP2002314148

Application Number: JP20010114959 20010413

Priority Number(s):

IPC Classification: H01L33/00; H01L21/56; H01L23/28; H01L23/48

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surface mount type light emitting diode which utilizes a thin metal substrate for holding its shape, without using any reinforcement, and thus reduce the consumption of a resin for making reinforcements.

SOLUTION: The diode comprises a thin metal substrate 22 both ends of which are bent to form a first and second electrodes 25a, 25b having approximately U-shaped sections, a recess 27 formed into the top face of the first electrode 25a and an insulator composed of a slit 30 for separating the first and second electrodes 25a, 25b from each other and a masking tape 31. A downside electrode of a light emitting element 26 is bonded to the bottom of the recess 27, an upside electrode of the element 26 is connected to the second electrode 25b through a binding wire 33, the recess 27 is filled with a first resin 35, and the recess 27 and the upside of the substrate 22 are sealed with a second resin 37 to form a light emitting diode 21.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-314148
(P2002-314148A)

(43)公開日 平成14年10月25日(2002. 10. 25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	N 4 M 1 0 9
21/56		21/56	J 5 F 0 4 1
23/28		23/28	D 5 F 0 6 1
23/48		23/48	F

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2001-114959(P2001-114959)

(22)出願日 平成13年4月13日(2001. 4. 13)

(71)出願人 000131430

株式会社シチズン電子

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

(72)発明者 小池 晃

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

株式会社シチズン電子内

(74)代理人 100097043

弁理士 浅川 哲

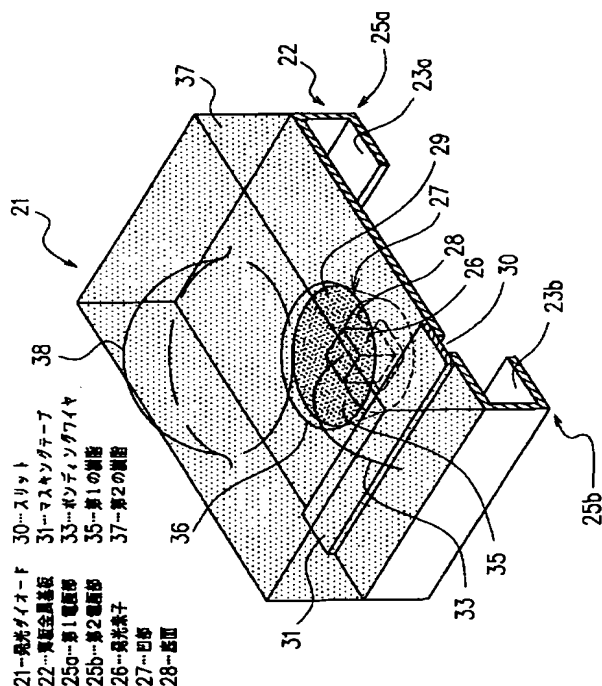
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表面実装型発光ダイオード及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 薄板金属基板を利用した表面実装型発光ダイオードの形状を補強材を用いることなく保持し、且つ補強材としていた樹脂材の使用量の低減化を図るようにした表面実装型発光ダイオードを提供すること。

【解決手段】 薄板金属板の両端を下側に折り曲げて断面略コの字状の第1電極部25a及び第2電極部25bをそれぞれ形成した薄板金属基板22と、前記第1電極部25aの上面に設けた凹部27と、前記第1電極部25a及び第2電極部25bを分離するスリット30及びマスキングテープ31からなる絶縁部とを備え、前記凹部27の底面28に発光素子26の下面電極を接合する一方、発光素子26の上面電極を前記第2電極部25bにボンディングワイヤ33で接続し、前記凹部27内に第1の樹脂35を充填すると共に、凹部27及び薄板金属基板22の上部を第2の樹脂37で封止した構造の発光ダイオード21を形成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄板金属板の両端を下側に折り曲げて断面略コの字状の第1電極部及び第2電極部をそれぞれ形成した薄板金属基板と、前記第1電極部の上面に設けた凹部と、前記第1電極部及び第2電極部を分離する絶縁部とを備え、前記凹部の底面に発光素子の下面電極を接合する一方、発光素子の上面電極を前記第2電極部にワイヤボンダし、前記凹部内に第1の樹脂を充填すると共に、凹部及び薄板金属基板の上部を第2の樹脂で封止したことを特徴とする表面実装型発光ダイオード。

【請求項2】 前記凹部は、その内周面が底面から外部に向かって広がるように傾斜していることを特徴とする請求項1記載の表面実装型発光ダイオード。

【請求項3】 前記凹部は、その内周面が鏡面加工又は金メッキ加工されていることを特徴とする請求項1又は2記載の表面実装型発光ダイオード。

【請求項4】 前記充填された第1の樹脂の上面が、凹部の上端縁より低いことを特徴とする請求項1記載の表面実装型発光ダイオード。

【請求項5】 前記第1の樹脂に、波長変換用の蛍光染料及び蛍光顔料のうち少なくとも一方が混入されていることを特徴とする請求項1記載の表面実装型発光ダイオード。

【請求項6】 前記第2の樹脂に、拡散剤及び紫外線吸収剤のうち少なくとも一方が混入されていることを特徴とする請求項1記載の表面実装型発光ダイオード。

【請求項7】 細長長方形の薄板金属板の長手方向にスリットを形成し、このスリットに絶縁部材を被覆形成する工程と、

前記薄板金属板の両長辺の端部をコの字状に折り曲げ、第1電極部及び第2電極部を形成する工程と、

発光素子が実装される凹部を前記スリットに沿って薄板金属板の上面に等間隔にプレス形成する工程と、

前記凹部の底面に発光素子の一方の下面電極を接合し、他方の上面電極を前記第1電極部あるいは第2電極部にワイヤボンダする工程と、

前記凹部内に第1の樹脂を充填する工程と、

前記凹部及び薄板金属板の上面に金型を装着し、この金型内に第2の樹脂を充填して封止する工程と、

前記第2の樹脂をキュアリングした後、切断ラインに沿って単個の発光ダイオードごとに薄板金属板を分割する工程とを備えたことを特徴とする表面実装型発光ダイオードの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、マザーボード上に表面実装することのできる表面実装型発光ダイオード及びその製造方法に係り、特に波長変換する際の集光性及び放熱効果を高めた表面実装型発光ダイオードに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、表面実装型の発光ダイオードにおいて、波長変換を効率よく行うと共に、発光素子の発熱を抑えるために、図11に示すような構造の発光ダイオード1が知られている（特開2000-252524号）。この発光ダイオード1は、従来のガラスエポキシ基板に代わって、銅や鉄あるいはリン青銅など熱伝導率の良い薄板金属板を所定形状にプレス成形した薄板金属基板2を用いている。この薄板金属基板2は、厚みが0.5mm以下で両側に段差部3、4を有する略台形状のもので、上面5の中央部には発光素子6を収容する凹部7が設けられている。この凹部7は、上面5をプレス成形によってすり鉢状に凹ませたもので、発光素子6を載置する円形状の底面8と、上方向に広がる内周面9とで形成されている。内周面9の傾斜角度は、発光素子6からの光の拡散を抑えてできるだけ上方へ導くように設定されている。

【0003】上記薄板金属基板2の一方の段差部3には、他方の段差部4と平行なスリット11が形成され、このスリット11によって薄板金属基板2を2つに分離している。薄板金属基板2自体が導電性であるため、このようなスリット11を設けることによって、スリット11を挟んで凹部7側にダイボンダ電極を、反対側の段差部3側にワイヤボンダ電極をそれぞれ形成している。スリット11は、非導電性のマスキングテープ17によって塞がれている。

【0004】上記薄板金属基板2の凹部7に配置される発光素子6は略立方体形状の微小チップであり、下面と上面にそれぞれ電極を有する。そして、下面電極を凹部7の底面8に導電性接着剤で固着し、上面電極をボンディングワイヤ13によってスリット11の反対側の段差部3に設けられたワイヤボンダ電極に接続することで導通が図られる。

【0005】また、上記凹部7には波長変換用材料を混入した第1の樹脂15が充填されており、前記発光素子6がこの中に埋設されている。この波長変換用材料には蛍光染料や蛍光顔料等からなる蛍光物質が用いられ、例えば、発光素子6が青色発光するものであれば、この青色光が第1の樹脂15に分散されている蛍光物質に当たってこの蛍光物質を励起し、発光素子6の元来の発光色とは異なる黄色系の発光に変換され、青色光と黄色光との混色により白色系の発光を得ることができる。また、上記凹部7を含む薄板金属基板2の上部は、第2の樹脂16によって封止されている。この第2の樹脂16もエポキシ系の透明樹脂を主成分としたものであり、これに第1の樹脂15で波長変換された発光色の均一性を良くするための拡散剤や樹脂の老化を防ぐための紫外線吸収剤等が混入されている。

【0006】一方、薄板金属基板2は厚みが非常に薄い（0.5mm以下）ことから、これを補強するためと、

スリット 11 によって分離された薄板金属基板 2 を所定位置に確保するために、薄板金属基板 2 の裏面側に第 3 の樹脂 18 が配設される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記の表面実装型の発光ダイオード 1 は、凹部 7 自体が薄板金属基板 2 で構成されているので放熱効果が得られるものの、段差 3、4 の高さを維持する必要から、第 3 の樹脂 18 を薄板金属基板 2 の裏面側に充填して補強しなければならない。そのために、工数が増加すると共に樹脂材の使用量が増え製品コストが割高になるといった問題がある。

【0008】そこで、本発明の目的は、薄板金属基板の裏面側に補強材を用いることなく形状を保持し、且つ工数及び樹脂材の使用量の低減化を図るようにした表面実装型発光ダイオード及びその製造方法を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の請求項 1 に係る表面実装型発光ダイオードは、薄板金属板の両端を下側に折り曲げて断面略コの字状の第 1 電極部及び第 2 電極部をそれぞれ形成した薄板金属基板と、前記第 1 電極部の上面に設けた凹部と、前記第 1 電極部及び第 2 電極部を分離する絶縁部とを備え、前記凹部の底面に発光素子の下面電極を接合する一方、発光素子の上面電極を前記第 2 電極部にワイヤボンディングし、前記凹部内に第 1 の樹脂を充填すると共に、凹部及び薄板金属基板の上部を第 2 の樹脂で封止したことを特徴とする。

【0010】この発明によれば、薄板金属板の両端を下側に折り曲げて第 1 電極部及び第 2 電極部をそれぞれ形成し、その間に発光素子を埋設する凹部を形成したので、前記第 1 電極部及び第 2 電極部をそのままマザーボードに実装できる。また、第 1 電極部及び第 2 電極部が薄板金属板の両端を断面略コの字状に折り曲げ形成して一定の高さを維持しているため、薄板金属基板の裏面側の空洞部に補強材を入れなくとも発光素子を埋設した凹部の形状が崩れたり、位置ずれを起こすことがない。さらに、前記第 1 電極部、第 2 電極部及び凹部が一枚の薄い金属板でできているため、発光素子が発光することによる熱を効率よくマザーボード等に放熱することができる。また、発光素子が凹部に埋設され、この凹部内に第 1 の樹脂を充填したことで、この第 1 の樹脂による光の波長変換が効率よく行え、輝度や色調のバラツキが抑えられると共に、従来薄板金属基板の裏面側に充填されていた補強用の樹脂が不要となるので、その分発光ダイオードに要する樹脂の総使用量が低く抑えられる。

【0011】請求項 2 に係る発明は、請求項 1 記載の表面実装型発光ダイオードにおいて、前記凹部は、その内周面が底面から外部に向かって広がるように傾斜してい

ることを特徴とする。

【0012】この発明によれば、凹部内に実装された発光素子の光が底面から外部に向かって広がるように傾斜した内周面に沿って進むため、一定の方向に集光して輝度を高めると共に、輝度ムラや色調ムラを目立たなくすることができる。

【0013】請求項 3 に係る発明は、請求項 1 又は 2 記載の表面実装型発光ダイオードにおいて、前記凹部は、その内周面が鏡面加工又は金メッキ加工されていることを特徴とする。

【0014】この発明によれば、凹部の内周面が鏡面加工又は金メッキ加工されることで、光反射率を一層高めることができる。

【0015】請求項 4 に係る発明は、請求項 1 記載の表面実装型発光ダイオードにおいて、前記充填された第 1 の樹脂の上面が、凹部の上端縁より低いことを特徴とする。

【0016】この発明によれば、凹部内に充填される第 1 の樹脂の上面を該凹部の上端縁より低くしたので、複数の表面実装型発光ダイオードを近接配置したときでも、一方の発光ダイオードからの発光を他方の発光ダイオードの凹部の上端縁で遮ることができ、両方の発光ダイオードの発光色が混ざり合うといったことがない。

【0017】請求項 5 に係る発明は、請求項 1 記載の表面実装型発光ダイオードにおいて、前記第 1 の樹脂に、波長変換用の蛍光染料及び蛍光顔料のうち少なくとも一方が混入されていることを特徴とする。

【0018】この発明によれば、第 1 の樹脂に波長変換用の蛍光染料や蛍光顔料を混入することで、波長変換機能を有した表面実装型の発光ダイオードが容易に形成できる。

【0019】請求項 6 に係る発明は、請求項 1 記載の表面実装型発光ダイオードにおいて、前記第 2 の樹脂に、拡散剤及び紫外線吸収剤のうち少なくとも一方が混入されていることを特徴とする。

【0020】この発明によれば、第 2 の樹脂中に拡散剤あるいは紫外線吸収剤を混入したので、発光素子の近くにある第 1 の樹脂が外部からの紫外線などによる影響を受けにくいものとなり、第 1 の樹脂に混入された蛍光染料や蛍光顔料等の波長変換用材料の老化を抑え、長年に亘って安定した発光を得ることができる。

【0021】本発明の請求項 7 に係る発明は、細長長方形の薄板金属板の長手方向にスリットを形成し、このスリットに絶縁部材を被覆形成する工程と、前記薄板金属板の両長辺の端部をコの字状に折り曲げ、第 1 電極部及び第 2 電極部を形成する工程と、発光素子が実装される凹部を前記スリットに沿って薄板金属板の上面に等間隔にプレス形成する工程と、前記凹部の底面に発光素子の一方の下面電極を接合し、他方の上面電極を前記第 1 電極部あるいは第 2 電極部にワイヤボンディングする工程と、

前記凹部内に第 1 の樹脂を充填する工程と、前記凹部及び薄板金属板の上面に金型を装着し、この金型内に第 2 の樹脂を充填して封止する工程と、前記第 2 の樹脂をキュアリングした後、切断ラインに沿って単個の発光ダイオードごとに薄板金属板を分割する工程とを備えたことを特徴とする。

【0022】この発明によれば、一枚の薄板金属板から複数の凹部及び 2 極に電氣的に分離された第 1 電極部及び第 2 電極部を、プレスあるいは折り曲げ加工のみで容易に形成することができる。このため、製造工数及びコストの低減化が図られる。また、プレス加工機の型枠を代えるだけで様々な形状や深さの凹部を形成することが可能である。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づいて本発明に係る表面実装型発光ダイオード及びその製造方法の実施形態を詳細に説明する。図 1 は本発明の表面実装型発光ダイオードの斜視図、図 2 は前記表面実装型発光ダイオードをマザーボードに実装したときの断面図、図 3 乃至図 10 は前記表面実装型発光ダイオードの製造工程を示す工程図である。

【0024】図 1 及び図 2 に示すように、本実施形態に係る発光ダイオード 21 は、従来のガラスエポキシ基板に代わって、銅や鉄あるいはリン青銅など熱伝導率の良い薄板金属板を所定形状にプレス加工した薄板金属基板 22 を用いている。この薄板金属基板 22 は、厚さ 0.5 mm 程度の長方形で、中央部にすり鉢状に凹んだ凹部 27 が設けられ、両端部がコの字状に折り曲げた第 1 電極部 25a 及び第 2 電極部 25b となっている。前記凹部 27 は、平板状に延ばした薄板金属基板 22 の略中央部をプレス加工機等で一定の深さに凹ませて形成され、発光素子 26 を載置する平坦な底面 28 と、この底面 28 の周囲から上方向に傾斜して広がる内周面 29 とを備えている。内周面 29 の傾斜角度は、発光素子 26 からの光の拡散を抑えてできるだけ上方へ導くように設定され、また、発光素子 26 からの光の反射率を上げるために内周面 29 が鏡面仕上げ又は金メッキ仕上げになっている。

【0025】前記第 1 電極部 25a 及び第 2 電極部 25b の折り曲げ端部 23a、23b は、前記凹部 27 の底面 28 と平行で、高さも略同じように形成される。前記第 1 電極部 25a 及び第 2 電極部 25b は、それぞれカソード電極及びアノード電極となり、それぞれの折り曲げ端部 23a、23b はマザーボード 41 に形成されたプリント配線パターン 42a、42b にそれぞれ接続される。

【0026】前記第 2 電極部 25b 側には、スリット 30 が形成され、このスリット 30 によって一枚の薄板金属基板 22 を第 1 電極部 25a と第 2 電極部 25b とに電氣的に分離している。前記スリット 30 は、非導電性

のマスキングテープ 31 によって塞がれている。なお、薄板金属基板 22 にメッキを施すことで光反射効率が上がり、また錆の発生等も防止することができる。メッキは、例えば下地にニッケルメッキを用い、その上に銀メッキを施すなど公知の手段で行える。

【0027】前記凹部 27 に配置される発光素子 26 は略立方体形状の微小チップであり、下面と上面にそれぞれ下面電極及び上面電極を有する。そして、下面電極を凹部 27 の底面 28 に導電性接着剤で接合し、上面電極をボンディングワイヤ 33 によってスリット 30 を挟んだ反対側の第 2 電極部 25b にワイヤボンドされる。この実施形態における発光素子 26 には、窒化ガリウム系化合物半導体あるいはシリコンカーバイド系化合物半導体からなる青色発光の素子が用いられる。

【0028】また、前記凹部 27 内には波長変換用材料を混入した第 1 の樹脂 35 が充填されており、前記発光素子 26 がこの中に埋設されている。この波長変換用材料には蛍光染料や蛍光顔料等からなる蛍光物質が用いられ、発光素子 26 から発した青色光が第 1 の樹脂 35 に分散されている蛍光物質に当たってこの蛍光物質を励起し、発光素子 26 の元来の発光色とは異なる黄色系の発光に変換され、青色光と黄色光との混色により白色系の発光を得ることができる。また、蛍光物質を混入する第 1 の樹脂 35 にはエポキシ系の透明樹脂が用いられるが、蛍光物質の混入量を変えることで変換する波長領域を調整することができる。さらに、第 1 の樹脂 35 の充填量は、図 1 及び図 2 にも示されるように、その上面が凹部 27 の上端縁 36 より低い位置であり、少なくとも凹部 27 の上端縁 36 より飛び出さないことが望ましい。これは、複数の発光ダイオード 21 を近接配置したときに、隣接する他の発光ダイオードの発光を凹部 27 の上端縁 36 で遮断することによって混色を防ぐものである。なお、前記蛍光物質として用いられる蛍光染料としてはフルオレセイン、ローダミン等の有機蛍光体を、また蛍光顔料としてはタングステン酸カルシウム等の無機蛍光体を使用することができる。

【0029】さらに、前記凹部 27 を含む薄板金属基板 22 の上部は、第 2 の樹脂 37 によって封止されている。この第 2 の樹脂 37 もエポキシ系の透明樹脂を主成分としたものであり、これに第 1 の樹脂 35 で波長変換された発光色の均一性を良くするための拡散剤や樹脂の老化を防ぐための紫外線吸収剤等が混入されている。また、第 2 の樹脂 37 は薄板金属基板 22 と略同じ外形の直方体形状をしており、上面中央部には半球状の集光レンズ部 38 が一体に突出形成されている。この集光レンズ部 38 は、凹部 27 の上方に位置しており、凹部 27 の第 1 の樹脂 35 で波長変換した発光素子 26 からの発光を集光する凸レンズとしての働きを持つ。即ち、発光素子 26 から発した光は、そのまま上方に直進するものと、凹部 27 の内周面 29 で反射してから上方に向かう

ものに分かれるが、特に、第1の樹脂35に分散された波長変換材料によって青色光から変換された黄色光と、発光素子26由来の青色光とが混色され、集光レンズ部38によって集光されるために高輝度の白色発光が得られることになる。なお、集光レンズ部38の曲率半径や形状、屈折率は、集光が得られる範囲では特に限定されるものではない。また、第2の樹脂37の上面に上記のような集光レンズ部38を設けず、平面状に形成してもよい。なお、前述の拡散剤としては酸化アルミニウムや二酸化ケイ素等を用いることができ、紫外線吸収剤としてはサリチル酸誘導体や2-ヒドロキシベンゾフェノン誘導体等を用いることができる。

【0030】図2に示したように、上記構成からなる発光ダイオード21は、マザーボード41の上面に直接実装することができる。即ち、マザーボード41の上面に形成されているプリント配線パターン42a、42b上に発光ダイオード21を上向きに載置し、薄板金属基板22の左右両側の折り曲げ端部23a、23bを前記各プリント配線パターン42a、42bに半田で接合することによって高さ寸法を抑えた発光ダイオード21の実装が完了する。このようにしてマザーボード41に実装された発光ダイオード21からは、発光素子26から発光された元来の青色光と、青色光から波長変換された黄色光との混色によって生ずる白色光が上方向への指向性を有しながら発せられる。また、発光素子26が発光する際に生じた熱は、薄板金属基板22を介してマザーボード41に伝達されるが、両者とも熱伝導率が非常に高いので、マザーボード41に素早く伝わって外部に放熱される。

【0031】次に、上記発光ダイオード21の製造方法を図3乃至図10に基づいて説明する。図3は一連の製造工程の流れを示したもので、次に示す①～⑦は図4乃至図10に対応した説明である。

① 細長長方形形状の薄板金属板51の長手方向に細長のスリット30を形成し、このスリット30上に非導電性のマスキングテープ31を接着する(図4)。

② 薄板金属板51の第1の折り曲げ線52a、52bに沿って下方に90度折り曲げる。続いて第2の折り曲げ線53a、53bに沿ってさらに90度折り曲げてコの字状の第1電極部25a及び第2電極部25bを形成する(図5)。

③ 前記形成された薄板金属板51に、平坦な底面28と傾斜のある内周面29を有したすり鉢状の凹部27をプレス加工機で一定間隔ごとに多数成形する(図6)。

④ 前記凹部27の底面28に発光素子26の下面電極を導電性接着剤で接合する。そして、発光素子26の上面電極と薄板金属板51の第2電極部25bとをボンディングワイヤ33で接続する(図7)。

⑤ 前記各凹部27内に蛍光物質が混入された第1の樹脂35を流し込み、発光素子26の上面が隠れる位置ま

で充填する。なお、充填の際には、第1の樹脂35の上面が凹部27の上端縁36まで達しないように注意する。充填後キュア炉に入れて第1の樹脂35を熱硬化させる(図8)。

⑥ 前記凹部27及び薄板金属板51の上面に金型を用いて第2の樹脂37を充填し、半球状の集光レンズ部38を形成する。その後、薄板金属板51をキュア炉に入れて第2の樹脂37を熱硬化させて、集合発光ダイオード体54を形成する(図9)。

⑦ 次に、キュア炉から取り出した集合発光ダイオード体54を切断ライン(X_1 , X_2 , \dots , X_n)に沿ってダイシングを行い、個々の発光ダイオード21に分割する(図10)。このようにして分割された一つ一つの発光ダイオード21は、自動マウント機(図示せず)によって真空吸着されマザーボード41上に移送される。

【0032】なお、上記実施形態では発光素子の一方の電極をボンディングワイヤ33で接続した構造の発光ダイオードについて説明したが、この発明はこれに限定されるものではなく、例えば半田バンプを用いたフリップチップ実装などの接続方法も含まれるものである。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る表面実装型発光ダイオードによれば、薄板金属板の両端を下側に折り曲げて第1電極部及び第2電極部をそれぞれ形成し、その中間に発光素子を埋設する凹部を形成したので、前記第1電極部及び第2電極部をそのままマザーボードに実装できる。また、第1電極部及び第2電極部が薄板金属板の両端を断面略コの字状に折り曲げ形成して一定の高さを維持しているため、薄板金属基板の下空洞部に補強材を入れなくとも発光素子を埋設した凹部の形状が崩れたり、位置ずれを起こすことがない。さらに、前記第1電極部、第2電極部及び凹部が一枚の薄い金属板でできているため、発光素子が発光することによる熱を効率よくマザーボード等に放熱することができる。また、発光素子が凹部に埋設され、この凹部内に第1の樹脂を充填したことで、この第1の樹脂による光の波長変換が効率よく行え、輝度や色調のバラツキが抑えられると共に、従来薄板金属基板の裏面側に充填されていた補強用の樹脂が不要となるので、その分発光ダイオードに要する樹脂の総使用量が低く抑えられる。

【0034】また、本発明に係る表面実装型発光ダイオードの製造方法によれば、一枚の薄板金属板から多数の凹部及び2極に電気的に分離された第1電極部及び第2電極部を、プレスあるいは折り曲げ加工のみで容易に形成することができる。このため、製造工数及びコストの低減化が図られる。また、プレス加工機の型枠を代えるだけで様々な形状や深さの凹部を形成することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る表面実装型発光ダイオードの斜視

図である。

【図2】上記図1の表面実装型発光ダイオードをマザーボードに実装したときの断面図である。

【図3】本発明に係る表面実装型発光ダイオードの一連の製造工程を示すフロー図である。

【図4】薄板金属板にスリットを形成し、マスキングテープを被覆する工程図である。

【図5】上記図4の薄板金属板の両端をコの字状に折り曲げ形成する工程図である。

【図6】上記図5の薄板金属板の上面にすり鉢状の凹部を形成する工程図である。

【図7】上記図6の凹部内に発光素子の下面電極を接合し、上面電極を第2電極部にワイヤボンディングする工程図である。

【図8】上記図7の凹部内に第1の樹脂を充填する工程図である。

【図9】上記図8の凹部及び薄板金属板の上面を第2の樹脂で封止する工程図である。

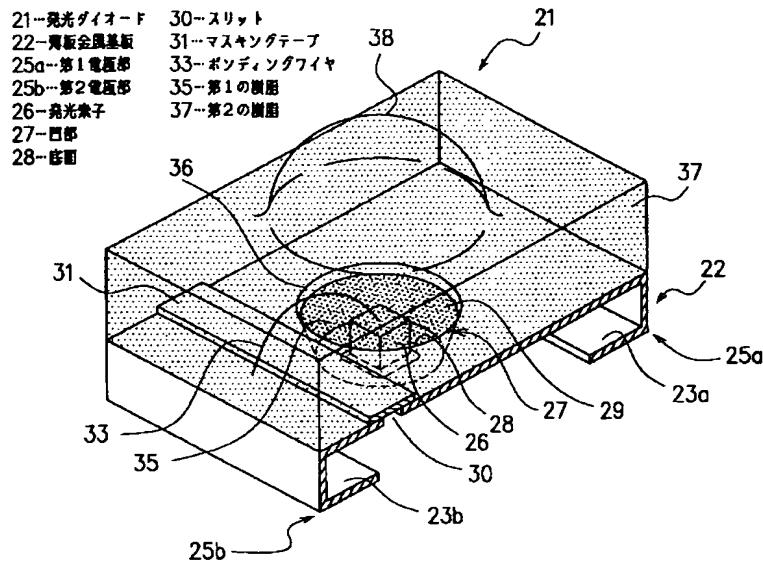
【図10】上記図9の集合発光ダイオード体をX方向の切断ラインに沿って分割する工程図である。

【図11】従来における表面実装型発光ダイオードの断面図である。

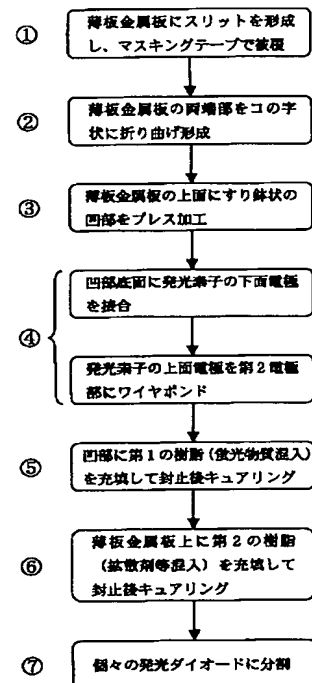
【符号の説明】

- 21 発光ダイオード
- 22 薄板金属基板
- 23a, 23b 折り曲げ端部
- 25a 第1電極部
- 25b 第2電極部
- 26 発光素子
- 27 凹部
- 28 底面
- 29 内周面
- 30 スリット
- 31 マスキングテープ
- 33 ボンディングワイヤ
- 35 第1の樹脂
- 36 上端縁
- 37 第2の樹脂
- 51 薄板金属板

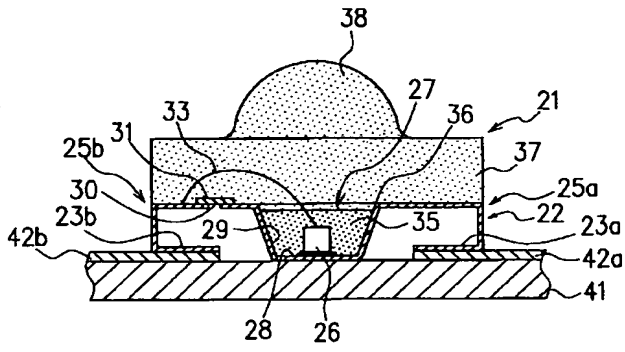
【図1】



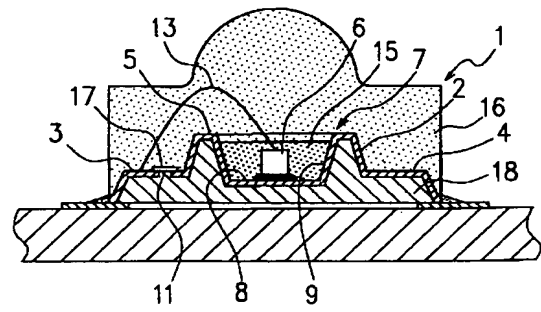
【図3】



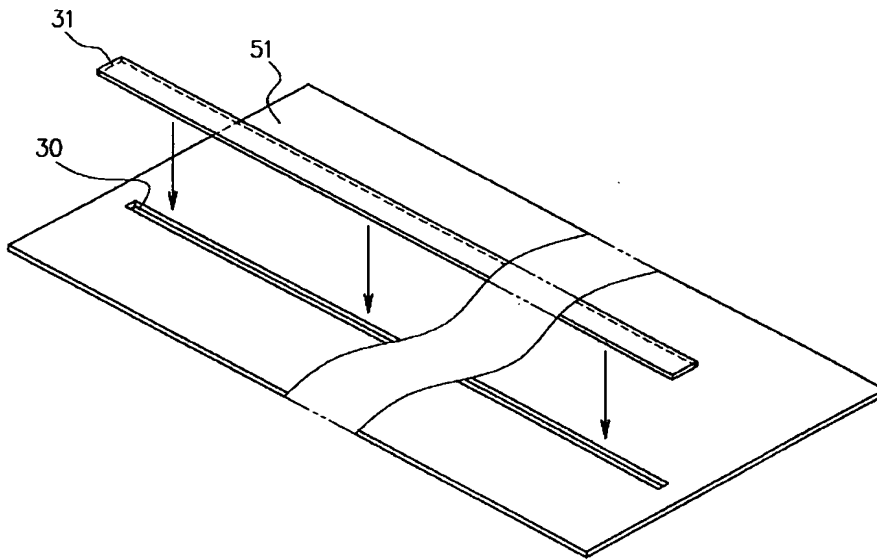
【図2】



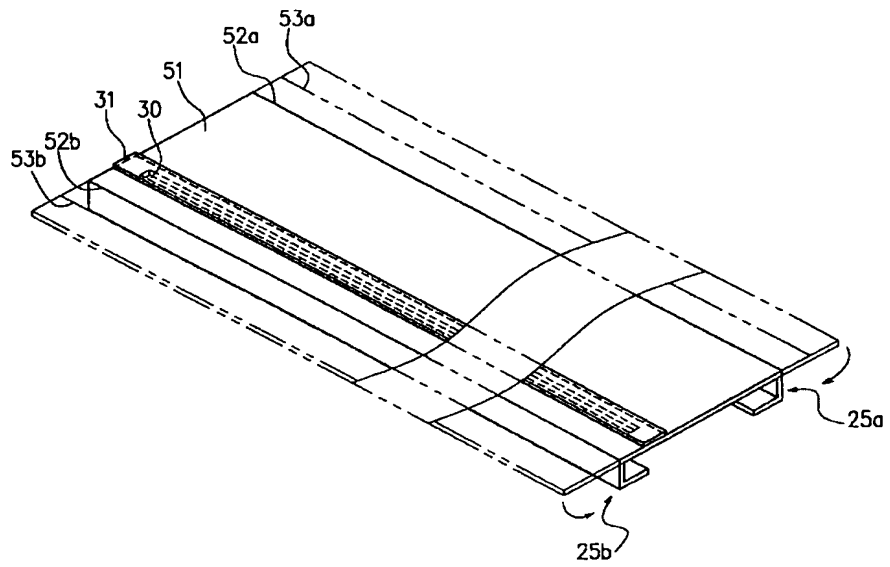
【図11】



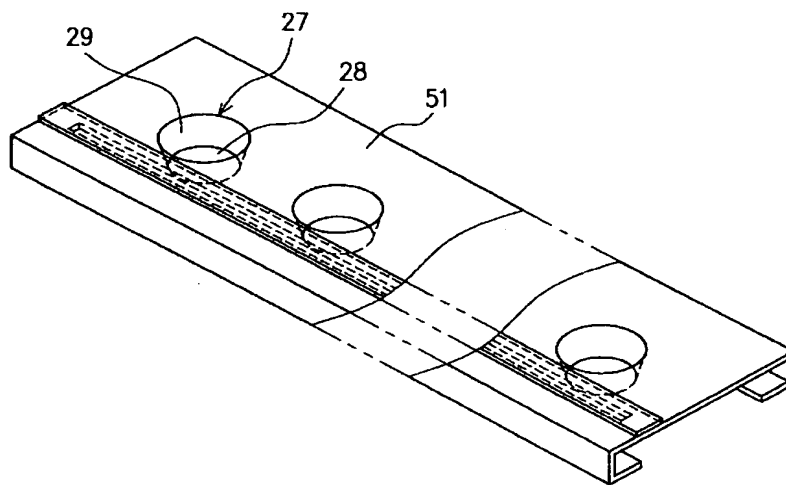
【図4】



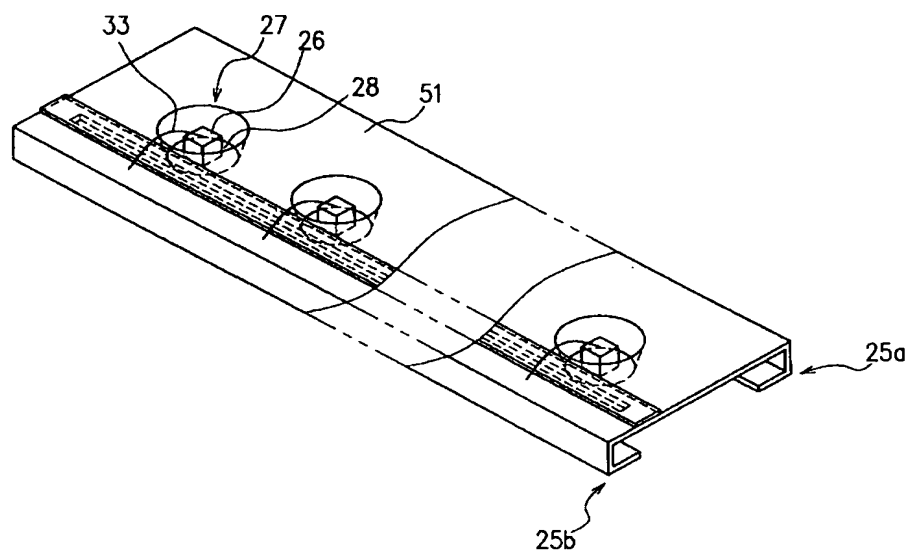
【図5】



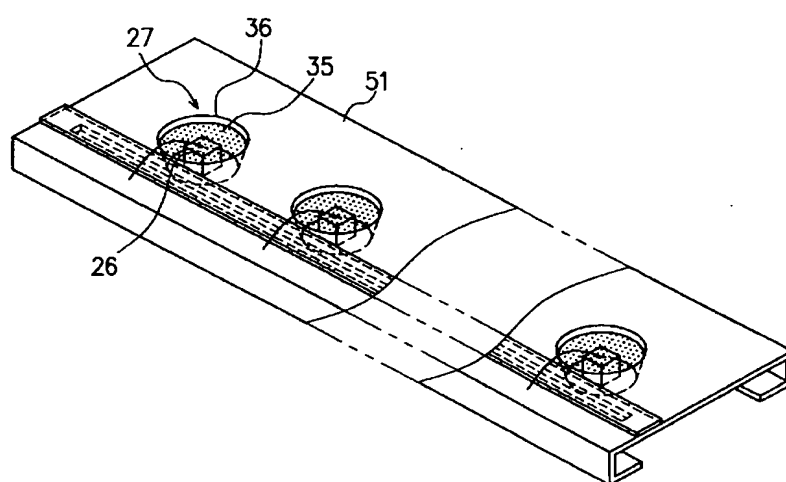
【図6】



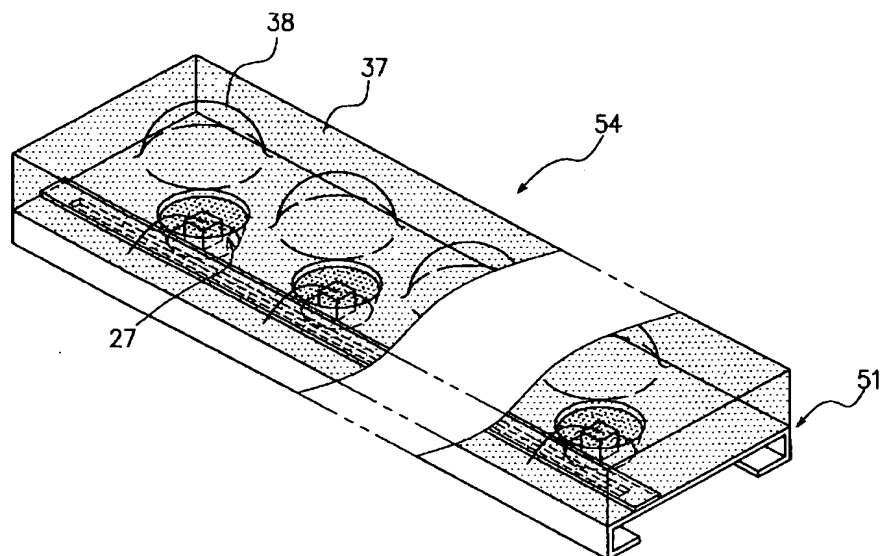
【図 7】



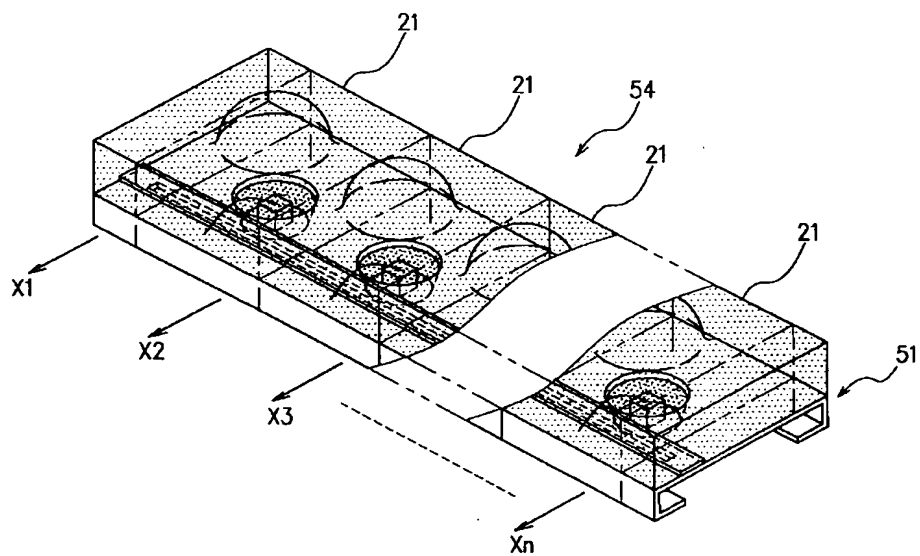
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【手続補正書】

【提出日】平成13年4月26日(2001. 4. 2

【図 2】

6)

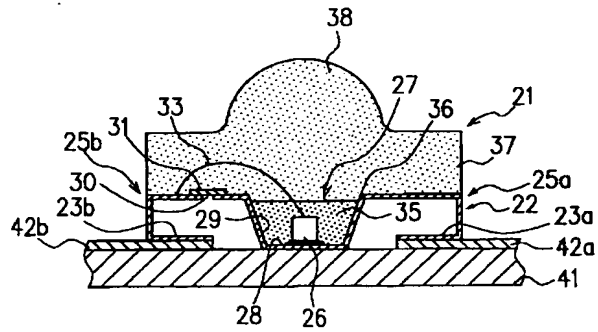
【手続補正 1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 2

【補正方法】変更

【補正内容】



【手続補正2】

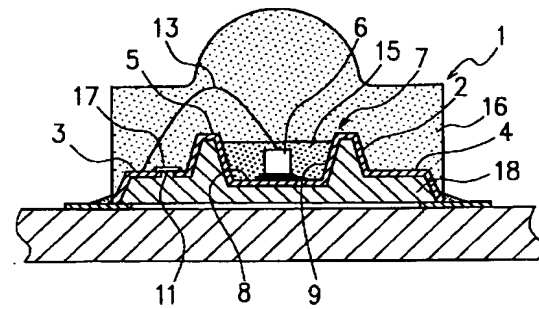
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図11

【補正方法】変更

【補正内容】

【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4M109 AA02 BA01 CA02 CA21 DB03
EB18 EC11 EE12 GA01
5F041 AA06 AA12 AA33 CA33 CA40
DA12 DA33 DA35 DA36 DA44
DA58 DA77 DA83
5F061 AA02 BA01 CA02 CA21 CB13
FA01